



PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

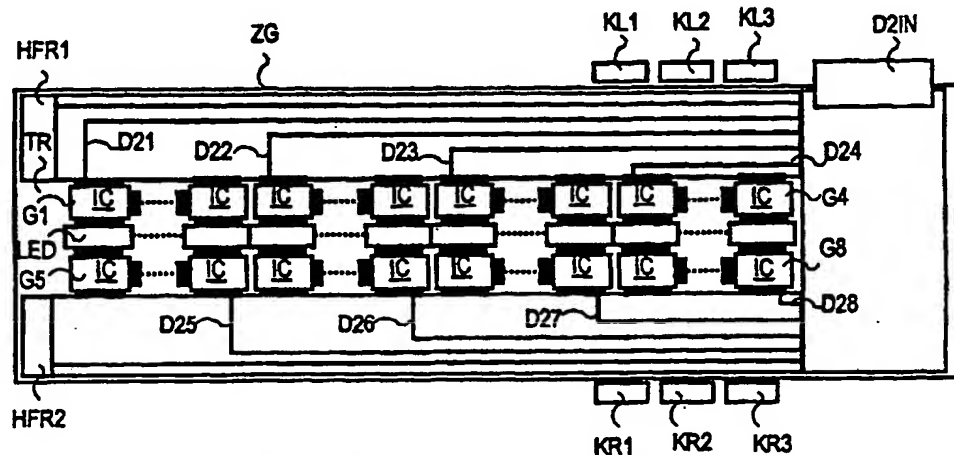
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G06K 15/12, B41J 2/45		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/37862
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. November 1996 (28.11.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/02037		(74) Anwalt: SCHAUMBURG, THOENES, THURN ; Postfach 86 07 48, D-81634 München (DE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 13. Mai 1996 (13.05.96)			
(30) Prioritätsdaten: 95107809.6 22. Mai 1995 (22.05.95) EP		(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(34) Länder für die regionale oder internationale Anmeldung eingereicht worden ist: DE usw.		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): OCÉ PRINTING SYSTEMS GMBH [DE] ; Siemensallee 2, D- 85586 Poing (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MORRIS, Edward [GB/DE] ; Dr.-Deissböck-Weg 6, D-85435 Erding (DE). EICHSTET- TER, Josef [DE/DE] ; Lindenstrasse 67, D-85604 Zorned- ing (DE). FAUST, Martin [DE/DE] ; Sonnenhang 36, D- 85305 Jetzendorf (DE). JÖRGENS, Klaus-Dieter [DE/DE] ; Rossini-Strasse 11, D-85598 Baldham (DE). KLAPETTEK, Gerhard [DE/DE] ; Rosenpfad 5, D-35396 Giessen (DE). LÖW, Alfons [DE/DE] ; Angerstrasse 15, D-86836 Ober- meitingen (DE). PACHONIK, Klaus [DE/DE] ; Lindenring 135, D-82024 Taufkirchen (DE).			

(54) Title: **OPTICAL CHARACTER GENERATOR FOR AN ELECTROGRAPHIC PRINTER OR COPIER**

(54) Bezeichnung: **OPTISCHER ZEICHENGENERATOR FÜR EIN ELEKTROGRAFISCHES DRUCK- ODER KOPIERGERÄT**

(57) Abstract

The . description relates to an optical character generator (ZG) suitable for reproducing raster image data in grey-scale displays. Integrated light sources (LED) in LED arrays are aligned to form a printed line. A means for its control (IC) is allocated to each LED array. Groups of such means (IC) are formed, in which information is shifted for the switch-on time of all LEDs of a group starting with the first IC to the next ICs. The connection of the



individual ICs together for transmitting the data is made directly between the ICs by bonding. There is a special ramp circuit (OPV) to prevent current surges when the LED is switched on. The information and energy are transmitted to the IC groups via a flat unit (FBG) extending along the character generator (ZG). Special busbars ensure that the power is reliably taken to the LED arrays.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein optischer Zeichengenerator (ZG) aufgezeigt, der zur Wiedergabe von Rasterbildinformation in Grauwertdarstellung geeignet ist. In LED-Arrays integrierte Lichtquellen (LED) sind zu einer Druckzeile aufgereiht. Jedem LED-Array ist ein Mittel zu dessen Steuerung (IC) zugeordnet. Es sind jeweils Gruppen aus mehreren solchen Mitteln (IC) gebildet, wobei eine Information zur Einschaltdauer für alle LEDs einer Gruppe, ausgehend vom ersten IC zu den nachfolgenden ICs geschoben wird. Die Verbindung der einzelnen ICs untereinander zum Übertragen der Daten, ist unmittelbar zwischen den ICs durch Bonden vorgenommen. Um Stromstöße beim Einschalten der LED zu verhindern, ist eine spezielle Rampschaltung (OPV) vorgesehen. Die Informations- und Energieübertragung zu den IC-Gruppen erfolgt über eine sich entlang des Zeichengenerators (ZG) erstreckende Flachbaugruppe (FBG). Spezielle Stromschienen (ESC) sorgen für störungssichere Energiezufuhr zu den LED-Arrays.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Beschreibung

Optischer Zeichengenerator für ein elektrografisches Druck- oder Kopiergerät

5

Die Erfindung betrifft einen optischen Zeichengenerator für ein elektrografisches Druck- oder Kopiergerät. Optische Zeichengeneratoren haben die Aufgabe, die in Form von elektronischen Daten vorliegenden Druckinformationen in ein optisches
10 Bild umzusetzen, mit dem dann eine fotoleitende Schicht, z.B. einer Fotoleitertrommel, belichtet wird. Danach wird das belichtete Bild in bekannter Weise entwickelt und z. B. auf Papier umgedruckt.

15 Von Vorteil sind optische Zeichengeneratoren, die zeilenartig aufgebaut sind, da diese ohne mechanische Bewegung arbeiten. Bei dieser Art der Zeichengenerierung muß für jeden Punkt, der innerhalb einer Zeile abgebildet werden soll, eine eigene separate Lichtquelle vorhanden sein. Die Anzahl der Licht-
20 quellen ist dadurch sehr groß (mehrere 1000). Alle Lichtquellen müssen die fotoleitende Schicht - identische Einfärbung vorausgesetzt - generell mit der gleichen Lichtenergie belichten, damit im Ergebnis eine optimale Qualität des Schriftbildes erreicht wird.

25

Zur Wiedergabe einer Schwarz/Weiß-Bildinformation, zu der eine gleichmäßige Belichtung an jedem Bildpunkt erforderlich ist, ist aus US-4 734 714 ein optischer Zeichengenerator mit einem LED-Dioden-Array bekannt. Die LED-Arrays sind auf einem
30 Substrat in einer Reihe nacheinander so angeordnet, daß sie eine Druckzeile bilden, in der für jedes wiedergebbare Pixel eine Lichtquelle vorhanden ist. Jedem LED-Array sind zwei Steuerbausteine zugeordnet, deren Anschlüsse über Leiterbahnen auf dem Substrat zu den Anschlüssen der LED-Arrays ge-
35 führt sind. Eine Verbindung zwischen Leiterbahn und LED-Array erfolgt durch Bonden. Während der eine Steuerbaustein für die Ansteuerung der ungeradzahligen lichtemittierenden Dioden zu-

ständig ist, ist der andere Steuerbaustein für die Ansteuerung der geradzahligen lichtemittierenden Dioden zuständig. Die Steuerbausteine enthalten Schieberegister in die die 1 Bit breite Bildinformation seriell getaktet werden kann. Der
5 Ausgang des Schieberegisters eines ersten Steuerbausteins ist mit dem Eingang eines Schieberegisters eines zweiten Steuerbausteins verbunden, so daß Daten, die in den ersten Steuerbaustein eingeschrieben werden, an den zweiten und auch an
10 weiter nachgeordnete Steuerbausteine durchgereicht werden können. Zur Verminderung der Taktrate beim Einschieben in das Schieberegister ist vorgeschlagen, einzelne Gruppen von Steuerbausteinen zu bilden, deren Schieberegister in der oben beschriebenen Weise gekoppelt sind. Um die abgegebene Lichtenergie jeder einzelnen lichtemittierenden Diode so einzustellen,
15 daß die Streubreite der abgegebenen Lichtleistung benachbarter lichtemittierender Dioden begrenzt ist, ist vorgeschlagen, den einzelnen Treiberbauelementen der Steuerbausteine Strombegrenzungsmittel in Form von Widerständen oder Transistoren hinzuzufügen.

20 Die Bildinformation beim bekannten Zeichengenerator umfaßt 1 Bit pro Pixel. Bei neueren Anwendungen werden jedoch Zeichengeneratoren benötigt, die zur Wiedergabe von Grauwertbildinformation oder Farbbildinformation geeignet sind. Bei einer
25 solchen Bildinformation umfaßt ein Pixel mehrere Bit. Entsprechend müssen zur Ansteuerung einer einzelnen Lichtquelle eine Vielzahl von Bit parallel zur Verfügung gestellt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu Grunde, einen optischen Zeichengenerator für ein elektrografisches Druck- oder Kopiergerät aufzuzeigen, der ein schnelles Heranführen einer mehrere Bit umfassenden Bildinformation zu
30 jeder einzelnen Lichtquelle bei hoher Zuverlässigkeit und Präzision ermöglicht .

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

- 5 Die Anordnung sowohl der Lichtquellen als auch der Mittel zur Steuerung der Lichtquellen auf einem gemeinsamen Träger ermöglicht eine unmittelbare elektrische Kopplung von Lichtquellen und Steuerung, sowie der Mittel zur Steuerung untereinander. Ohne Bedarf an zusätzlichen Leiterbahnen, die an
- 10 jedem ihrer Enden über einen Leiter mit der Lichtquelle bzw. mit der Steuerung zu koppeln sind, kann bei Minimierung der Anzahl von Koppelstellen eine hohe Zuverlässigkeit der Funktion des Zeichengenerators erreicht werden. Mit der Verringerung der Anzahl von Koppelstellen sinkt auch der Raumbedarf
- 15 und der Realisierungsaufwand eines Zeichengenerators. Es können bei geringem Flächenbedarf relativ große Leiterbahnbreiten realisiert werden. Dies führt zu einer hohen Qualität des Zeichengenerators und einer hohen Ausbeute bei der Fertigung des Zeichengenerators.
- 20 Bedarfsweise kann eine Verbindung zwischen der Zeichengeneratorsteuerung und dem Zeichengenerator durch eine Flachbaugruppe erfolgen. Deren über die gesamte Länge des Zeichengenerator erforderliche Steifigkeit kann durch besondere Ausgestaltung von Stromschienen, auf denen die Flachbaugruppe auf
- 25 besondere Art und Weise, beispielsweise durch Kleben befestigt ist, erreicht und verbessert werden.
- Besonders vorteilhaft ist es auch, die Strombelastung der
- 30 Energieversorgung des Zeichengenerators durch einen zu jeder Lichtquelle parallel geschalteten Verbraucher, insbesondere einen Shunt-Transistor, von unerwünschten Störspitzen zu befreien.
- 35 Nachfolgend wird ein Beispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen

4

- Figur 1 eine blockweise Darstellung eines Zeichengenerators mit Stromversorgung und Steuerung,
Figur 2 eine schematische Darstellung des Zeichengenerators in Draufsicht, mit Träger und Flachbaugruppe,
5 Figur 3 eine blockweise Darstellung der Funktionselemente eines Mittels zur Steuerung von Lichtquellen,
Figur 4 ein Blockschaltbild der Verbindung von Referenzwiderständen mit den Mitteln zur Steuerung von Lichtquellen,
10 Figur 5 eine Rampschaltung zum Einschalten von Lichtquellen,
Figur 6 eine Schnittdarstellung des Zeichengenerators mit einem Schnittverlauf senkrecht zu seiner Längserstreckung,
Figur 7 einen Ausschnitt aus der Schnittdarstellung gemäß Figur 6 mit Stromschiene, Flachbaugruppe und Träger und
15 Figur 8 eine Taktversorgung der Datenspeicher in der Art eines Schieberegisters.

Ein optischer Zeichengenerator ZG eines elektrografischen Druck- oder Kopiergerätes ist gemäß Figur 1 mit einem Controller CONT einer Zeichengeneratorsteuerung ZGC und einer Stromversorgung ES verbunden. Im Controller CONT werden in einer bekannten Druckersprache, wie z.B. IPDS, PCL, POSTSCRIPT, kodierte Bildinformationen in ein Raster aus einzelnen Bildpunkten, einem sogenannten Bitmap umgewandelt.
25 Dieses Bitmap wird über einen ersten Datenbus mit einer Breite von 32 Bit zur Zeichengeneratorsteuerung ZGC übertragen. Optional kann die Übertragung auch mit anderen Busbreiten oder mit einem seriellen Bus erfolgen.

30 Die Zeichengeneratorsteuerung ZGC steuert alle Funktionen des Zeichengenerators ZG. Dabei wird die Information des Bitmap in eine auf die Komponenten des Zeichengenerators ZG abgestimmte Einschaltinformation für jede einzelne Lichtquelle
35 LED umgesetzt. Im folgenden werden lichtemittierende Dioden LED, die im Zeichengenerator ZG als Lichtquellen dienen, durch das Kürzel LED bezeichnet. Von der Zeichengenerator-

steuerung ZGC werden diese LED-spezifischen Einschaltinformationen über einen zweiten Datenbus D2 zum Zeichengenerator ZG übertragen. Die Breite des zweiten Datenbusses D2 hängt von der Übertragungsrate ab, die mit der Länge des Zeichengenerators ZG der Bildauflösung in dpi (dots per inch), der Druckgeschwindigkeit und der Anzahl der Grauwert- oder Farbabstufungen variiert. Im vorliegenden Beispiel beträgt die Druckbildauflösung 600 dpi und die Anzahl der mit den Grauwertstufen in Verbindung stehenden Belichtungsstufen 256. Jede LED auf dem Zeichengenerator ZG muß der Anzahl der Belichtungsstufen folgend mit einem Byte der Breite 8 Bit als Einschalt-dauerinformation versorgt werden.

Wie aus der Draufsicht gemäß Figur 2 auf den Zeichengenerator ZG hervorgeht, enthält der Zeichengenerator ZG acht Gruppen G1..G8 von LEDs, die jeweils mit einer acht Bit breiten Datenleitung D21..D28 des zweiten Datenbusses D2 verbunden sind. Die gesamte Breite des zweiten Datenbusses D2 beträgt somit 64 Bit. Dieser zweite Datenbus D2 ist mit einem Dateneingang D2IN des Zeichengenerators ZG verbunden. Über diesen Dateneingang D2IN gelangen die Daten zu einer Flachbaugruppe FBG des Zeichengenerators ZG. Auf der Flachbaugruppe FBG werden die Datenleitungen des zweiten Datenbusses D2 in einzelne gruppenspezifische Datenleitungen D21..D28 aufgeteilt und jeweils zum Eingang eines integrierten Schaltkreises IC geführt, der als Mittel zur Steuerung der LED dient. Dieser integrierte Schaltkreis IC bildet jeweils das erste einer Mehrzahl von Mitteln zur Steuerung der LEDs, die in den acht Gruppen G1..G8 zusammengefaßt sind. Die Flachbaugruppe FBG kann Verstärkungsmittel enthalten, die eine Signalverstärkung der Daten auf dem zweiten Datenbus D2 bewirken.

Die im Zeichengenerator ZG enthaltene Flachbaugruppe FBG dient nicht nur der Signalführung, sondern auch der Energiezufuhr zu den Steuermitteln. Die Flachbaugruppe FBG kann bedarfsweise auch die Energiezufuhr zu den LEDs übernehmen. Dem Zeichengenerator wird die Energie durch eine Stromversor-

gung ES, die über eine Leitungsverbindung LTG mit dem Zeichengenerator gekoppelt ist, zugeführt. Die Verbindungsleitung LTG ist dazu mit jeweils an den Längsseiten des Zeichengenerators vorgesehenen Anschlüssen KL, KR verbunden. An den Anschlüssen KL1, KR1 erfolgt die Masseverbindung GND, an den Anschlüssen KL2, KR2 liegt eine Spannung von 3,1 Volt und an den Anschlüssen KL3, KR3 liegt eine Spannung von 5,4 Volt. Der Betrag dieser Spannungen hängt von der verwendeten Technologie bei den integrierten Schaltkreisen IC und bei den LEDs ab.

Wie weiter aus der Figur 2 entnehmbar ist, sind die LEDs mittig in der Längserstreckung des Zeichengenerators ZG auf einem Träger TR in einer Reihe, die eine Druckzeile bildet, angeordnet. Die Anzahl der LEDs pro Längeneinheit entspricht der Anzahl der Bildpunkte pro Längeneinheit. Beträgt die Anzahl der Bildpunkte pro Längeneinheit 600 dpi, dann sind entsprechend auf dieser Distanz 600 LEDs in einer Reihe angeordnet. Die einreihige Anordnung der LEDs hat den Vorteil, daß eine eventuelle Reparatur des Zeichengenerators erleichtert wird. Die LEDs können nicht als diskrete Bauelemente nebeneinander angeordnet werden, sondern sind auf einem Halbleiterchip aus Galliumarsenid abschnittsweise zusammengefaßt. Auf einem Halbleiterchip sind 64 LEDs angeordnet. Ein solcher Halbleiterchip wird im folgenden als LED-Array bezeichnet. Die LED-Arrays haben rechteckige Form und sind unmittelbar auf den Träger TR geklebt.

Beiderseits jedes LED-Arrays ist je ein integrierter Schaltkreis IC angeordnet, der ebenfalls unmittelbar auf den Träger geklebt ist. Die Befestigung der Bauelemente kann optional auch durch Leitleber, durch ein Lot oder ähnliches erfolgen. Wie auch aus den Figuren 6 und 7 entnehmbar ist, schließt sich an die von LED-Array abgewandte Seite jedes ICs ein Flügel der Flachbaugruppe FBG an. Die Flachbaugruppe FBG erstreckt sich von der Stirnseite des Zeichengenerators ZG, an der der Datenanschluß D2IN vorgesehen ist, in zwei Flügeln

beiderseits der auf dem Träger TR angeordneten LED-Arrays und ICs. Das vom Dateneingang D2IN abgewandte Ende jedes Flügels der Flachbaugruppe FBG ist auf Grund der hohen Datenrate mit einem Abschlußwiderstand HFR1, HFR2 abgeschlossen.

5

In der Schnittdarstellung gemäß Figur 6 erkennt man den weiteren Aufbau des Zeichengenerators ZG. Die Form des Trägers TR ist im wesentlichen rechteckig. Der Träger TR besteht aus Metall, das zur Erhöhung der Längssteifigkeit und/oder zu
10 Zwecken einer Wasserkühlung mit Längsbohrungen B1..B4 versehen ist. Der Träger TR ist an seiner Unterseite mit einem Kühlkörper K gekoppelt. Auf der dem Kühlkörper K gegenüberliegenden Oberseite des Trägers TR sind die Flachbaugruppe FBG, die ICs und die LED-Arrays angeordnet. Diese Oberseite
15 ist durch eine Abdeckung AB nach oben abgeschirmt. Die Abdeckung AB ist haubenartig ausgeführt und umgreift den Träger TR teilweise. An den Seitenwänden des Trägers TR anliegende Schenkel der Abdeckung sind durch Schraubverbindungen S lösbar am Träger TR fixiert. Die Abdeckung AB ist in ihrem sich
20 auf der Oberseite des Trägers TR erstreckenden Teil als Hohlprofil ausgeführt, das im Strahlungsbereich der LED eine sogenannte Selfog-Linse zur Fokussierung der LED-Strahlung enthält.

25 Wie insbesondere aus der Detaildarstellung gemäß Figur 7 entnehmbar ist, ist der Träger TR im oberen Teil durch eine Stromschiene ESC und die Flachbaugruppe FBG zu seiner rechteckigen Querschnittsform ergänzt. Die Stromschiene ESC weist ein L-förmiges Profil auf, das in eine entsprechende Ausnehmung des Trägers TR einlegbar ist. Zwischen dem Träger TR und
30 der Stromschiene ESC ist ein nicht dargestellter Isolator eingebracht, um eine elektrische Verbindung zwischen den beiden Bauteilen zu verhindern. Die Stromschiene ESC weist entlang ihrer Erstreckung mehrere Durchdringungen C auf, in die
35 von der vom Träger TR abgewandten Seite elektrisch nicht leitende Gewindebuchsen BU einbringbar sind. In diese Gewindebuchsen BU dringen zur Befestigung der Stromschiene ESC am

Träger TR Schrauben SB ein, die durch die zwischen Ober- und Unterseite des Trägers TR verlaufenden Durchdringungen C führbar sind. Diese Art der Befestigung zwischen dem Träger TR und der Stromschiene ESC weist den Vorteil auf, daß die
5 auf der Oberseite des Trägers TR in die Stromschiene ESC eingebettete Flachbaugruppe FBG durch die Art der Befestigung nicht beeinträchtigt wird. So braucht bei der Leiterbahnführung auf der Flachbaugruppe FBG nicht auf etwaige Durchdringungen zur Befestigung der Stromschiene ESC geachtet werden.

10 Die Flachbaugruppe FBG ist in eine dem Querschnitt der Flachbaugruppe FBG entsprechende Ausnehmung auf der Oberseite der Stromschiene ESC eingebettet. Die Flachbaugruppe FBG ist mit der Stromschiene ESC vollflächig verbunden. Dazu eignet sich
15 insbesondere eine flächige Verklebung mit einem elektrisch nicht leitfähigen Kleber. Durch die vollflächige Verbindung zwischen den beiden Bauteilen wird die durch die L-Form der Stromschiene ESC erreichte Längssteifigkeit auch für die sich beispielsweise über eine Länge von etwa 70 cm erstreckende
20 Flachbaugruppe FBG genutzt.

Zwischen den an den Längsseiten des Trägers TR verlaufenden Stromschienen ESC, verbleibt ein Stück Oberfläche des Trägers TR, auf dem in oben beschriebener Weise die LED-Arrays mit
25 ihren beiden jeweils benachbarten ICs aufgebracht sind. Der Träger TR dient dabei als Masseleitung, die durch die leitfähige Verklebung zu den integrierten Schaltkreisen IC und den LED-Arrays kontaktiert ist. Die erforderlichen elektrischen Verbindungen zwischen den integrierten Schaltkreisen IC und
30 den LED-Arrays, sind unmittelbar durch von einer Kontaktfläche des ICs zu einer Kontaktfläche des LED-Arrays geführte Bondverbindungen BO hergestellt. Durch ebensolche Bondverbindungen BO sind auch die elektrischen Verbindungen zwischen Kontakten der Flachbaugruppe FBG und der Stromschiene ESC mit
35 dem integrierten Schaltkreis IC ausgeführt. Auch die Masseverbindung vom Träger TR zum IC und/oder zum LED-Array kann wahlweise durch Bonden BO hergestellt werden. Um eine Bond-

verbindung BO zwischen der Stromschiene ESC und dem IC zu ermöglichen, weist die Stromschiene ESC eine Kontaktnase N auf, die sich von einem Schenkel der Stromschiene ESC senkrecht zu diesem in Richtung der Trägeroberseite erstreckt. Die Kontaktnase N erstreckt sich entlang der Trägeroberseite, auf der die ICs und LED-Arrays angeordnet sind und befindet sich somit zwischen der Flachbaugruppe FBG und der Trägeroberseite. Durch entsprechende Beschichtung der Oberfläche der Kontaktnase N kann die Bondung BO durch das sogenannte Wetch-Verfahren vorgenommen werden.

Durch die Verwendung von Bondverbindungen BO von der Flachbaugruppe FBG zum IC ist eine einfache Verbindungsmöglichkeit aufgezeigt, durch die eine Anordnung von Glättungskondensatoren und Referenzwiderständen RE1..RE4 (siehe Figur 4) auf der Flachbaugruppe FBG auf einfache Weise realisierbar ist. Durch solche diskret bestückbaren Bauelemente können niedrigere Toleranzwerte der Bauelemente erreicht werden. Mit niedrigen Toleranzwerten ist eine hohe Qualität der mit dem Zeichengenerator ZG durchgeführten Belichtung eines fotoleitfähigen Materials, wie z.B. einer Fotoleitertrommel, erreichbar.

Die Daten werden durch die Datenleitungen D21..D28 des zweiten Datenbusses D2 an den jeweils ersten IC über die Flachbaugruppe FBG herangeführt. Die Verbindung zwischen den Datenleitungen D21..D28 und den integrierten Schaltkreisen IC erfolgt durch die Bondverbindungen BO. Die ICs enthalten Schieberegister SR, durch die die Daten geschoben werden. Der Ausgang der Schieberegister SR ist jeweils mit dem Eingang des Schieberegisters SR des nachfolgenden ICs unmittelbar durch eine Bondverbindung BO gekoppelt. Bei einer Wortbreite von 8 Bit, werden dementsprechend 8 Bondverbindungen BO mit insgesamt 16 Kontakten benötigt. Es werden also gegenüber einer indirekten Verbindung der Schieberegister SR über die Flachbaugruppe FBG 16 Kontaktierungen und 8 Leiterbahnen auf der Flachbaugruppe FBG pro Schieberegisterverbindung eingespart. Dies erhöht die Zuverlässigkeit des Zeichengenerators

und verringert seine Baugröße. Der Abstand und die Breite der Leitungen können infolge dessen optimiert werden. Dies bedingt eine Steigerung der Fertigungsqualität und der Ausbeute an fehlerfreien Flachbaugruppen FBG bei der Fertigung.

5

Bei der dargestellten Ausführungsform sind jedem LED-Array zwei ICs zugeordnet. In jedem LED-Array sind 128 LEDs enthalten, von denen die geradzahligen LEDs vom IC einer ersten Gruppe G1..G4 und deren ungeradzahlige LEDs von einem IC einer anderen Gruppe G5..G8 angesteuert werden. Jeder integrierte Schaltkreis IC steuert damit 64 LEDs an. Folglich sind 64 Datenworte a 8 Bit in einem IC zu verarbeiten.

10

Figur 3 zeigt eine blockweise Darstellung der Funktionselemente eines ICs. Der Dateneingang SRE des ICs wird durch den Schieberegistereingang SRE mit einer Breite von 8 Bit gebildet. Jedes Bit wird einem von 8 parallelen Schieberegistern SR1..SR8 zugeführt. Die Schieberegisterlänge beträgt 64 Bit, wodurch beim Einschieben des 65. Bit das erste Bit über den Schieberegisterausgang SRA zum nachfolgenden IC weitergereicht wird. Somit stehen am Ende des Schiebevorgangs 64 Datenworte zur Steuerung der Einschaltzeit von 64 LEDs im IC zur Verfügung.

15

20

25

30

35

Da durch den IC nicht nur eine individuelle Steuerung der Einschaltzeit jeder LED einer Gruppe von LEDs steuert, sondern auch eine durchschnittliche Energiefuhr für alle LEDs dieser Gruppe eingestellt werden soll, enthält der IC einen Digital-Analog-Wandler DAC, mit Hilfe dessen die durchschnittliche Energiefuhr zu den LEDs einstellbar ist. Diesem Digital-Analog-Wandler DAC wird die einzustellende Energiefuhr in Form eines Datenwortes, das beispielsweise 6 Bit Breite aufweist, zugeführt. Die Zufuhr kann zum einen durch einen gesonderten Datenbus erfolgen oder aber in besonders vorteilhafter Weise als ein Datenwort innerhalb des Bildstromes. Bei der letztgenannten Ausführungsform ist eine

entsprechende Länge der Schieberegister SR1..SR8 von 65 Bit zu wählen.

5 Als erste den Schieberegistern SR1..SR8 nachgeschaltete Funktionsstufe sind 65 Zwischenspeicher HL1..HL65 vorgesehen, in die die 8 Bit breiten Datenworte aus den Schieberegistern SR1..SR8 parallel übernommen werden. In den für den Digital-Analog-Wandler DAC bestimmten Zwischenspeicher HL65, wird entsprechend ein Datenwort übernommen.

10 Den Zwischenspeichern HL1..HL64 als zweite Funktionsstufe nachgeschaltet, sind 8 Bit Komparatoren COM1..COM64 vorgesehen. Die Komparatoren COM1..COM64 vergleichen das in dem jeweils zugehörigen Zwischenspeicher HL1..HL64 hinterlegte Datenwort mit dem Zählerstand eines Zählers COU, der mit allen Komparatoren COM1..COM64 gekoppelt ist. Der Zähltakt wird von außen zugeführt. Diese Zufuhr von außen führt zu einer einfacheren Programmierbarkeit des Taktgenerators. Erreicht der Zählerstand, ausgehend von einem Startsignal für die Belichtung und dem damit einhergehenden Zählerstand 0, den im Zwischenspeicher HL1..HL64 hinterlegten Wert, dann ändert sich mit dem nächsten Zählschritt die 1 Bit Ausgangsinformation des Komparators COM1..COM64.

25 Als dritte Funktionseinheit des IC sind den Komparatoren COM1..COM64 64 analoge Schaltmittel SW1..SW64 nachgeordnet. Diese Schaltmittel SW1..SW64 werden von der Ausgangsinformation der Komparatoren COM1..COM64 gesteuert. Abhängig vom individuellen Datenwort werden mit Beginn des Zählvorgangs die
30 einzelnen LEDs durch das ihnen jeweils zugeordnete Schaltmittel SW1..SW64 des IC eingeschaltet. Zum Beispiel wird bei einem Datenwort mit dem Wert 0 eine LED nicht eingeschaltet, während bei einem Datenwort mit dem Wert 150 die entsprechende LED eingeschaltet wird. Der Zähler COU erreicht den Zählerstand 150 und der Komparator COM1..COM64 erzeugt beim
35 Übergang zum Zählerstand 151 ein 1 Bit breites Signal, das mittels des Schaltmittels SW ein Abschalten der entsprechen-

den LED bewirkt. Der Ausgang SWU jedes Schaltmittels ist zu einer Kontaktfläche des ICs geführt, auf dem die Bondverbindung BO zum LED erfolgen kann.

- 5 Der während der Einschaltzeit an die LED abgegebene Strom wird durch den Digital-Analog-Wandler DAC bestimmt. Dem Digital-Analog-Wandler DAC wird gemäß Figur 4 eine Referenzspannung UR zugeführt. Der Digital-Analog-Wandler DAC ist zudem mit einem auf der Flachbaugruppe FBG angeordneten und einseitig an Masse angeschlossenen Referenzwiderstand RE1..RE8 verbunden. Mit Hilfe dieses Referenzwiderstandes RE1..RE8 wird ein Referenstrom erzeugt, der in die Treibertransistoren T1 der Schaltmittel SW1..SW64 gespiegelt wird. Mit Hilfe eines entsprechenden Temperaturbeiwerts des Referenzwiderstandes RE1..RE8, kann auf diese Weise eine Temperaturkompensation erreicht werden. Eine Treiberstufe der Schaltmittel SW1..SW64 ist in Figur 5 gezeigt. Die Treiberstufe ist als sogenannte Rampschaltung ausgebildet und besteht aus einem Operationsverstärker OPV, dessen Ausgang mit dem Steuereingang des Treibertransistors T1 verbunden ist. Der Treibertransistor T1 ist als Feldeffekttransistor bestimmter Polarität aufgezeigt. Es könnte jedoch sowohl ein Feldeffekttransistor anderer Polarität als auch ein Transistor einer anderen Technologie, wie z.B. der bipolaren, verwendet werden. Der Draineingang des Treibertransistors T1 ist zum einen mit dem invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OPV und zum anderen mit einem Anschluß eines Arbeitswiderstandes R1 verbunden. Der andere Anschluß des Arbeitswiderstandes R1 ist mit der Versorgungsspannung UV verbunden. Der Sourceanschluß des Treibertransistors T1 bildet den Schaltmittelausgang SWO. An diesem Schaltmittelausgang SWO ist die Anode der LED angeschlossen. Die Kathode dieser LED liegt an Masse GND. Parallel zur LED liegt die Drain-Source-Strecke eines Shunt-Transistors T2. Der Steuereingang dieses Shunt-Transistors T2 ist mit dem Eingang OS zum Schalten der LED gekoppelt.

Durch die beschriebene Rampschaltung können Spannungsstörungen vermieden werden. Da die LEDs aller LED-Arrays auf einer Linie angeordnet sind, müssen sie gleichzeitig eingeschaltet werden. Bei diesem gleichzeitigen Einschaltvorgang fließt in
5 der Summe ein großer Strom. Auf Grund dieses hohen Stromstoßes kommt es zu Induktivitätsproblemen mit der Stromschiene ESC. Diese Probleme werden mit der Rampschaltung vermieden, weil der Strom relativ langsam und kontrolliert
"hochgefahren" werden kann und dennoch ein schnelles Ein-
10 schalten der LEDs gewährleistet ist. Bevor die LEDs eingeschaltet werden, wird der Strom mit vordefinierten Stromanstiegsraten hochgefahren, bis der gewünschte LED Stromwert durch den zur LED parallelgeschalteten Shunt-Transistor T2 fließt. Der Strom wird mittels des beschriebenen Stromspiegels
15 IC spezifisch eingestellt. Nachdem der Strom stabil fließt, wird der Shunt-Transistor T2 ausgeschaltet. Der nun durch die LED fließende Strom hat den gleichen Betrag wie der vorherige Strom durch den Shunt-Transistor T2. Der Ausschaltvorgang verläuft analog zum eben beschriebenen Einschaltvorgang. Durch Einschalten des Shunt-Transistors T2 fließt der
20 im Betrag unveränderte Strom nicht mehr über die LED. Sodann wird der Strom mit einer vordefinierten Abfallrate bis zum Wert 0 "heruntergefahren". Da der Strom zu keinem Zeitpunkt eine steile Flanke aufweist, können auch keine unerwünschten
25 Störspannungen erzeugt werden. Der Flankenanstieg wird durch eine Rampspannung URA, die am nicht invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OPV anliegt, eingestellt. Der mit den Ramp-Schaltungen erreichbare Effekt der Vermeidung von Spannungsstörungen läßt sich dadurch verbessern, daß benach-
30 barte Shunt-Transistoren zeitversetzt zueinander geschaltet werden.

Figur 8 zeigt eine spezielle Taktversorgung der Datenspeicher in der Art eines Schieberegisters SR1..SR8. Die nachfolgend
35 beschriebene Taktversorgung verringert das Schaltrauschen, das bei konventioneller Taktversorgung auftreten würde, ohne eine wesentliche Verzögerung der Signallaufzeit zu bedingen.

Im Inneren der Schieberegister SR1..SR8 sind einzelne D-Flip-Flops DFF1..DFF8 hintereinandergeschaltet. Bei einer Registerlänge von 65 Bit werden entsprechend 65 D-Flip-Flops DFF benötigt. Diese D-Flip-Flops sind in Gruppen von beispielsweise 8 D-Flip-Flops DFF1..DFF8 eingeteilt. Innerhalb dieser Gruppen werden das erste und das letzte D-Flip-Flop DFF1, DFF8 mit dem am Eingang der Schieberegistergruppe anliegenden Takt CLKI versorgt. Der Eingangstakt wird durch zwei hintereinandergeschaltete Inverter N1, N2 verzögert. Dieser so verzögerte Takt wird dem zweiten und siebten D-Flip-Flop DFF2, DFF7 zugeführt. Eine weitere Verzögerung des Taktes erfolgt durch die hintereinandergeschalteten Inverter N3, N4. Dieser weiter verzögerte Takt wird dem dritten und dem sechsten D-Flip-Flop DFF3, DFF6 zugeführt. Das vierte und fünfte D-Flip-Flop DFF4, DFF5, werden von einem durch die hintereinandergeschalteten Inverter N5, N6 weiter verzögerten Takt versorgt. Der am Takteingang CLK1 anliegende Takt wird nicht unmittelbar zu einem Taktausgang CLK0 geführt, sondern über zwei weitere Inverter N7, N8 verzögert an die nächstfolgende Registergruppe abgegeben. Durch diese letztgenannte Verzögerung durch die Inverter N7, N8 ist sichergestellt, daß auch die Taktsignale für unterschiedliche Registergruppen untereinander zeitversetzt sind.

Die Daten, die durch die Schieberegister SR1..SR8 getaktet werden, werden von der Flachbaugruppe FG zu den jeweils ersten IC einer Gruppe übertragen. Die Datenworte werden in der Zeichengeneratorsteuerung ZGC erzeugt und über den zweiten Datenbus D2 bis zur Flachbaugruppe FBG des Zeichengenerators ZG übertragen. Damit nun die in der Zeichengeneratorsteuerung ZGC erzeugten Datenworte abhängig von der individuellen Lichtstärke einer LED gebildet werden können, muß in bestimmten Zeitabständen eine diesbezügliche Korrekturinformation ermittelt werden. Zu diesem Zweck wird eine Meßeinrichtung ME eingesetzt, die die individuellen Leuchtstärken ermittelt. Eine solche Meßeinrichtung ist aus US-4 780 731 bekannt. Sie umfaßt einen Meßschlitten, auf dem lichtensitive Sensoren

angeordnet sind. Mittels des Schlittens werden die Sensoren über die LED Zeile des Zeichengenerators geführt und durch entsprechende Steuerung die individuelle Lichtintensität jeder LED ermittelt. Die ermittelten Daten werden über einen
5 dritten Datenbus D3 (Figur 1) der Zeichengeneratorsteuerung ZGC zur weiteren Verarbeitung zugeleitet. Dieser Datenbus ist beispielsweise 10 Bit breit. Die Zeichengeneratorsteuerung ZGC verarbeitet diese Daten unmittelbar und erstellt daraus eine Tabelle mit Korrekturwerten. Diese Datenverarbeitung
10 kann jedoch auch außerhalb des Druckers durch entsprechende Datenverarbeitungsgeräte erfolgen. Es müssen dann die entsprechenden Tabellen nachträglich in die Zeichengeneratorsteuerung ZGC geladen werden, damit diese zur Verknüpfung mit den vom Controller CONT gelieferten Grauwert- oder Farbinfor-
15 mationen verknüpft werden können. Aus dieser Verknüpfung werden die Datenworte in Form eines Einschaltdauerbytes generiert und zum Zeichengenerator ZG übertragen.

Die Datenübertragung erfolgt parallel zu den einzelnen IC-
20 Gruppen. Die Datenworte werden durch die Schieberegister SR der ICs getaktet, bis das erste Datenwort das letzte Register des letzten ICs einer Gruppe erreicht hat. Sodann werden die Datenworte in die Zwischenspeicher HL parallel übernommen. Nach dieser Übernahme beginnt der nächste Datenübertragungs-
25 zyklus bei dem die nächste zu druckende Zeile in die Schieberegister SR getaktet wird. Während der nächste Datenübertragungszyklus abläuft, werden durch die oben beschriebene Art und Weise die einzelnen LEDs abhängig vom individuellen Datenwort für bestimmte Zeit eingeschaltet. Der dazu verwendete
30 Zähler COU kann durch einen nicht dargestellten Oszillator getaktet werden, der im Zeichengenerator ZG oder in der Zeichengeneratorsteuerung ZGC angeordnet werden kann.

Der beschriebene Zeichengenerator ZG kann auch einen geringeren Umfang aufweisen. So kann dieser Zeichengenerator ZG beispielsweise auch lediglich zwei IC-Gruppen umfassen und dabei die volle beschriebene Funktionsfähigkeit erhalten. Es kann

auch nur ein IC pro LED-Array eingesetzt werden. Ein solcher Zeichengenerator ZG dient bei unveränderter Länge der Wiedergabe einer Druckbildinformation geringer Auflösung oder bei bleibender hoher Auflösung von beispielsweise 600 dpi, wird
5 seine Länge reduziert. Mehrere Zeichengeneratoren reduzierter Länge können modulartig zu einem Zeichengenerator ZG erhöhter Länge zusammengefügt werden. Damit ist es möglich, diesen Zeichengenerator ZG in verschiedenen Druck- oder Kopiergeräten in unveränderter Bauart einzusetzen, auch wenn diese Ge-
10 räte unterschiedliche Breiten von Aufzeichnungsträgern verarbeiten.

Bei geringeren Leistungsanforderungen kann auf die oben beschriebene Art der Stromschienen ESC, die den Strom zu den
15 LEDs führen, verzichtet werden. Diese Stromschienen ESC können dann als innere Lage der Flachbaugruppe FBG ausgeführt werden.

Bezugszeichenliste

AB	=	Abdeckung
B1..B4	=	Längsbohrungen
BO	=	Bondverbindung
BR	=	Gewindebuchse
CLKI	=	Takteingang
CLKO	=	Taktausgang
COM1..COM64	=	Komparator
CONT	=	Controller
COU	=	Zähler
D1	=	Erster Datenbus
D2	=	Zweiter Datenbus
D21..D28	=	Datenleitungen des zweiten Datenbus
D2IN	=	Dateneingang
D3	=	dritter Datenbus
DAC	=	Digital-/Analogwandler
DFF1..DFF8	=	D-Flip-Flop
ES	=	Stromversorgung
ESC	=	Stromschiene
FBG	=	Flachbaugruppe
G1..G8	=	Gruppen
GND	=	Masse
HFR1, HFR2	=	Abschlußwiderstand
HL1..HL65	=	Zwischenspeicher
IC	=	Integrierter Schaltkreis
K	=	Kühlkörper
LED	=	Lichtquelle, Lichtemittierende Diode
LTG	=	Leistungsverbindung
ME	=	Meßeinrichtung
N	=	Kontaktnase
N1..N8	=	Inverter
OPV	=	Operationsverstärker
R1	=	Arbeitswiderstand
RE1..RE8	=	Referenzwiderstand
S	=	Schraubverbindung
SB	=	Schrauben

SR1..SR8	=	Schieberegister
SRA	=	Schieberegisterausgang
SRE	=	Schieberegistereingang
SW	=	Schaltmittel
SWO	=	Schaltmittelausgang
T2	=	Shunt-Transistor
TR	=	Träger
UR	=	Referenzspannung
URA	=	Rampspannung
US	=	Schalteingang
UV	=	Versorgungsspannung
ZG	=	Zeichengenerator
ZGC	=	Zeichengeneratorsteuerung

Patentansprüche

1. Optischer Zeichengenerator (ZG) für ein elektrografisches Druck- oder Kopiergerät mit
 - 5 - einer Mehrzahl von in mindestens einer Reihe angeordneten steuerbaren Lichtquellen (LED), die in Gruppen gegliedert sind,
 - Mitteln zur Steuerung von Lichtquellen (IC), die jeweils einer Gruppe von Lichtquellen (LED) zugeordnet sind,
 - 10 - einer Aneinanderreihung von Mitteln zur Steuerung von Lichtquellen (IC), so daß jeweils ein Ausgang (SRA) mit einem Eingang (SRO) eines nachfolgend angeordneten Mittels zur Steuerung (IC) gekoppelt ist und Daten nur dem Eingang (SRO) des ersten Mittels zur Steuerung (IC) von außen zugeführt werden,
 - 15 - wenigstens zwei Gruppen von miteinander gekoppelten Mitteln zur Steuerung von Lichtquellen (IC), denen parallel Daten von einer Zeichengeneratorsteuerung (ZGC) zuführbar sind, und
 - 20 - einem Träger (TR), auf dem die Lichtquellen (LED) und die Mittel zur Steuerung der Lichtquellen (IC) angeordnet sind und mittels Leitern, insbesondere durch sogenanntes Bonden, miteinander unmittelbar elektrisch gekoppelt sind.
- 25 2. Zeichengenerator (ZG) nach Anspruch 1 dessen Mittel zur Steuerung von Lichtquellen (IC)
 - eine durchschnittliche Energiezufuhr für alle Lichtquellen (LED) einer Gruppe einstellen und
 - eine individuelle Steuerung der Einschaltzeit jeder
 - 30 Lichtquelle (LED) einer Gruppe ermöglichen.
3. Zeichengenerator (ZG) nach einem der Ansprüche 1 oder 2 mit lichtemittierende Dioden (LED) als Lichtquellen (LED), die in Gruppen jeweils als LED-Array zusammengefaßt sind, wo-
35 bei die lichtemittierenden Dioden (LED) in einer Reihe auf einem rechteckigen Halbleiterchip so angeordnet sind, daß aus

einer Mehrzahl von aneinandergereihten LED-Array's eine LED-Zeile gebildet wird.

4. Zeichengenerator (ZG) nach Anspruch 3 mit durch die geradzahli-
5 gen und ungeradzahli- gen lichtemittierenden Dioden (LED) gebildeten Untergruppen auf den LED-Array's, wobei jeder Untergruppe ein Mittel zur Steuerung (IC) zugeordnet ist.

5. Zeichengenerator (ZG) nach einem der Ansprüche 2 bis 4 mit
10 einem Integrierten Schaltkreis (IC), in dem die Mittel zur Steuerung von Lichtquellen (IC) integriert sind, die enthalten

- einen Datenspeicher (SR1..SR8) in der Art eines Schieberegisters, in den seriell Daten zur individuellen Steuerung
15 der Einschaltzeit jeder Lichtquelle (LED) einschreibbar sind,
- einen Zwischenspeicher (HL1..HL64), in den die Daten des Datenspeichers (SR1..SR8) parallel einschreibbar sind,
- Schaltmittel (SW1..SW64), die Abhängig von den jeweiligen
20 im Zwischenspeicher (HL1..HL64) zur Verfügung stehenden Daten die Energiezufuhr der einzelnen Lichtquellen (LED) schalten, und
- die Mittel zum Einstellen der durchschnittlichen Energiezufuhr, die mit einem als Korrekturwertspeicher dienenden
25 Zwischenspeicher (HL65) gekoppelt sind.

6. Zeichengenerator (ZG) nach Anspruch 5 mit einem als Mittel zum Einstellen der durchschnittlichen Energiezufuhr dienenden Digital/Analog-Wandler (DAC), der abhängig vom im Korrekturwertspeicher (HL65) des Integrierten Schaltkreises (IC) ent-
30 haltenen Korrekturwert aus einer Referenzspannung (UR) eine Steuerspannung ableitet, die mittels eines externen Widerstandes (RE1..RE8) in einen Steuerstrom umsetzbar ist.

35 7. Zeichengenerator (ZG) nach Anspruch 6 mit dem Datenspeicher (SR1..SR8) nach Art eines Schieberegister der um einen

Speicherplatz zur Aufnahme des Korrekturwertes für den Digital/Analog-Wandler (DAC) erweitert ist.

- 5 8. Zeichengenerator (ZG) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 7 mit einer Steuerung der mittleren Energiezufuhr in Abhängigkeit von spezifischen Randbedingungen.
- 10 9. Zeichengenerator (ZG) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit einer auf dem Träger (TR) angeordneten Verteilerflachbaugruppe (FBG) mittels derer die Zeichengeneratorsteuerung (ZGC) mit den Mitteln zur Steuerung (IC) der Lichtquellen (LED) gekoppelt ist.
- 15 10. Zeichengenerator (ZG) nach einem der Ansprüche 5 bis 9 mit einer Aneinanderreihung von Integrierten Schaltkreisen (IC), so daß jeweils ein Ausgang eines Schieberegisters (SRA) mit einem Eingang (SRE) eines nachfolgend angeordneten Schieberegisters durch Bonden unmittelbar elektrisch gekoppelt ist und Daten nur dem Schieberegister (SR1..SR8) des ersten Integrierten Schaltkreises (IC) von außen zugeführt werden.
- 20 11. Zeichengenerator (ZG) nach Anspruch 9 oder 10 mit einer Stromzuführung unmittelbar zu den Integrierten Schaltkreisen (IC) mittels Stromschienen, die als innere Lagen der Flachbaugruppe (FBG) ausgebildet sind.
- 25 12. Zeichengenerator (ZG) nach einem der Ansprüche 8 bis 11 mit einem als Masseleitung (GND) dienenden Träger (TR), entlang dessen eine Stromschiene (ESC) zur Versorgung der lichtemittierenden Dioden (LED) angeordnet ist.
- 30 13. Zeichengenerator (ZG) nach Anspruch 12 dessen Stromschiene (ESC) in Richtung ihrer Längserstreckung L-förmig abgewinkelt ist und die Verteilerflachbaugruppe (FBG) auf die Stromschiene (ESC) aufgeklebt ist.
- 35

14. Zeichengenerator (ZG) nach Anspruch 13 dessen Stromschiene (ESC) mindestens eine ein Gewinde (BU) aufweisende Ausnehmung aufweist, in die eine durch eine Öffnung des Trägers (TR) geführte Schraube (SB) eindrehbar ist.
- 5
15. Zeichengenerator (ZG) nach einem der Ansprüche 2 bis 14 bei dem die individuelle Einschaltzeit jeder Lichtquelle (LED) von der spezifischen Leuchtstärke der Lichtquelle (LED) und von einer Grauwertinformation abhängt, die mittels der
- 10 Lichtquelle (LED) wiedergegeben werden soll.
16. Zeichengenerator (ZG) nach einem der Ansprüche 5 bis 15 mit einem aus einer Mehrzahl von taktgesteuerten Einzelspeichern (DFF1..DFF8) bestehenden Datenspeicher (SR1..SR8) in
- 15 der Art eines Schieberegisters, wobei jeweils Gruppen von nacheinander geschalteten Einzelspeichern (DFF1..DFF8) gebildet sind, von denen mindestens die ein- und ausgangsseitig angeordneten Einzelspeicher (DFF1, DFF8) zeitgleich ihren Zustand ändern und dann die jeweils weiter innen liegenden Einzelspeicher (DFF2..DFF7) ihren Zustand ändern.
- 20
17. Zeichengenerator (ZG) nach einem der Ansprüche 5 bis 16 mit Schaltmitteln (OPV, T1), die die Energiezufuhr der einzelnen Lichtquellen (LED) schalten, die parallel zur Lichtquelle (LED) einen schaltbaren Verbraucher (T2) aufweisen, so
- 25 daß die Energiezufuhr zum Zeichengenerator (ZG) unabhängig vom Aktivieren der Lichtquelle (LED) erfolgen kann.
18. Zeichengenerator (ZG) nach Anspruch 17 mit einem Shunt-Transistor (T2) als schaltbaren Verbraucher, wobei benachbarte Shunt-Transistoren (T2) zeitversetzt zueinander geschaltet werden.
- 30
19. Zeichengenerator (ZG) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der aus mindestens zwei modulartig aneinandergereihten Zeichengeneratoren (ZG) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche besteht.
- 35

1/5

FIG 1

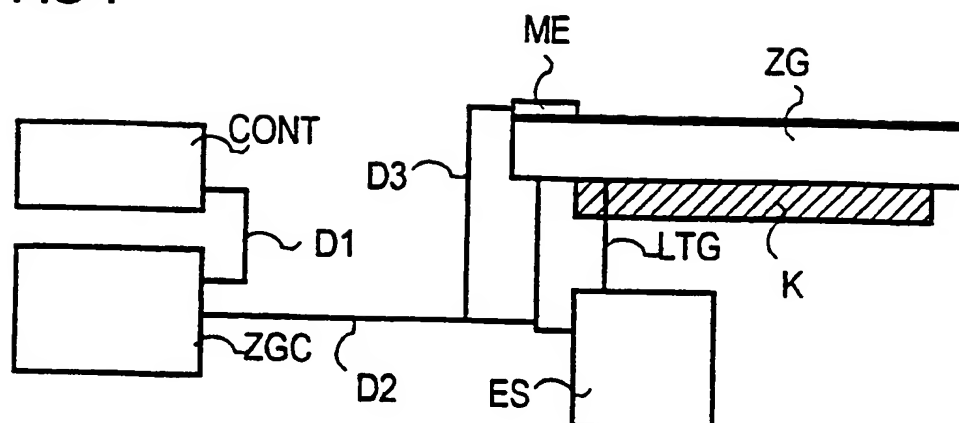
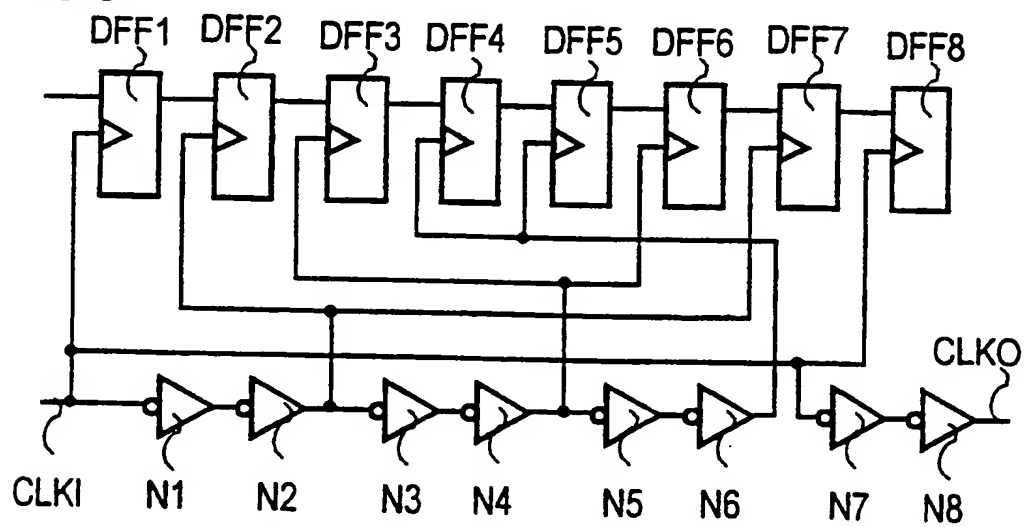


FIG 8



2/5

FIG 2

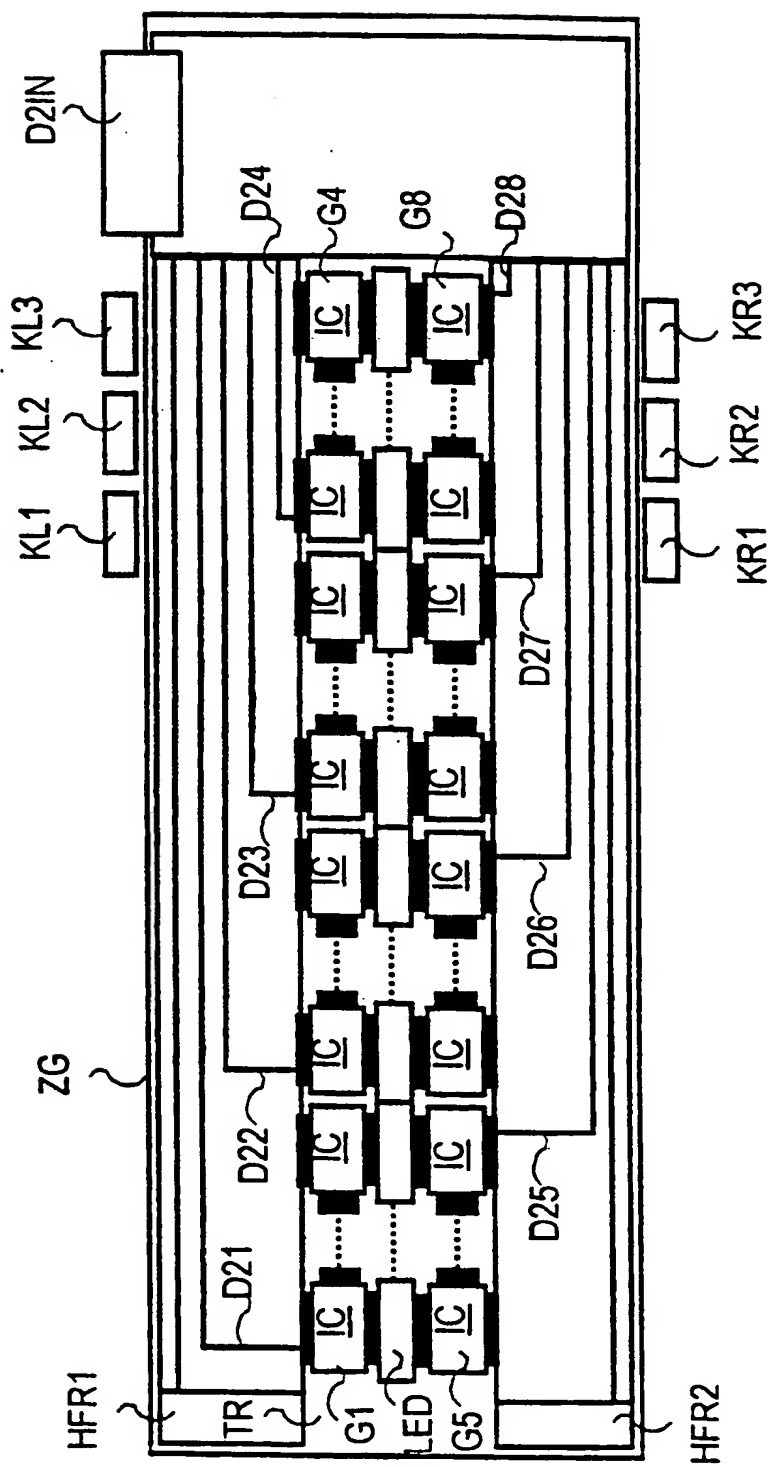
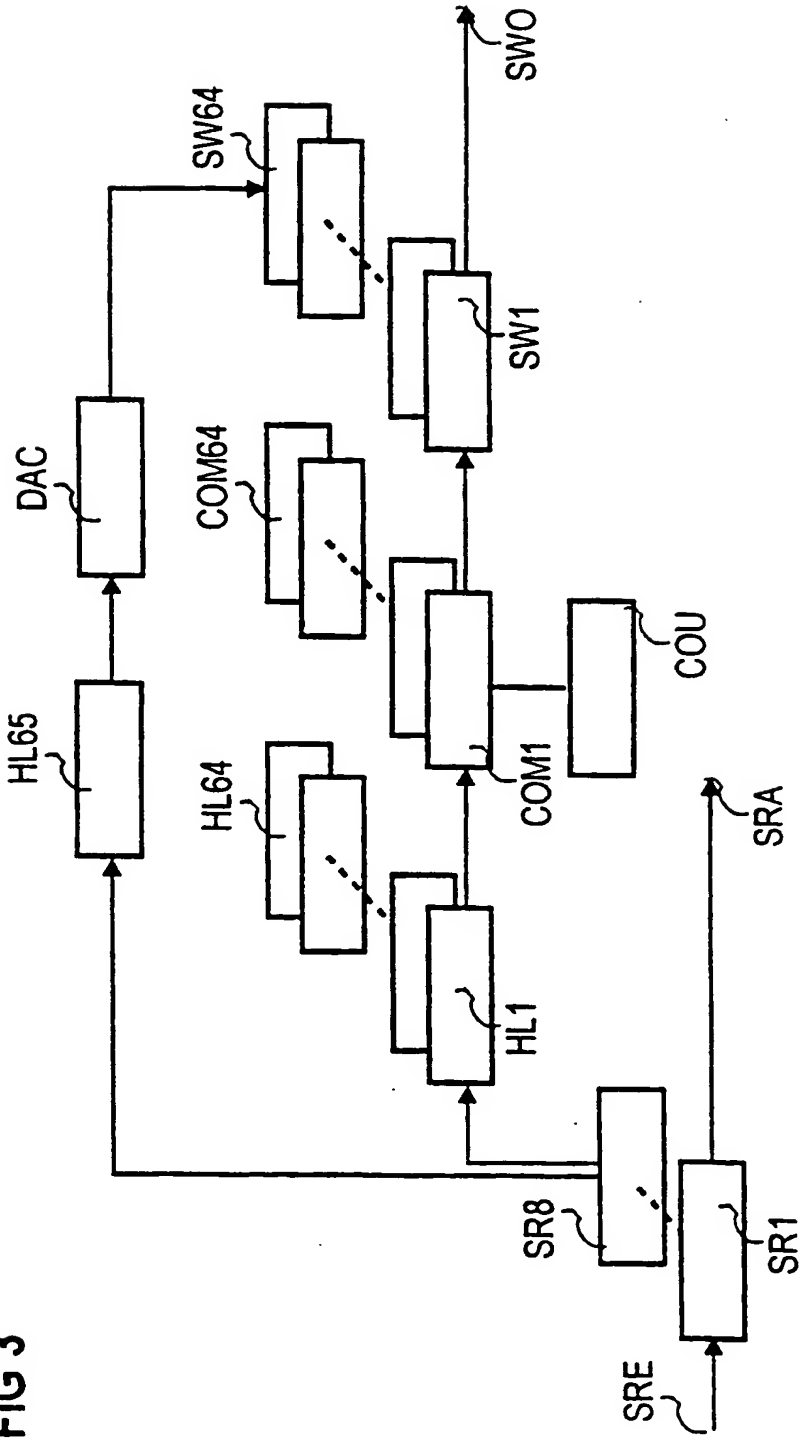


FIG 3



4/5

FIG 4

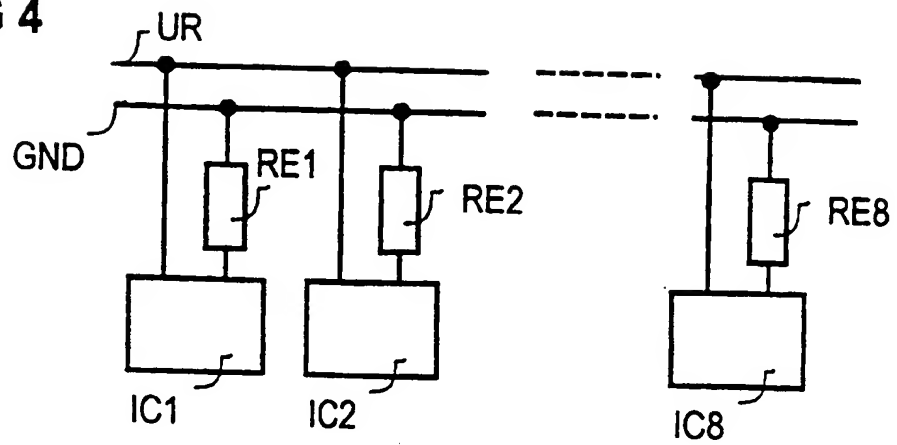
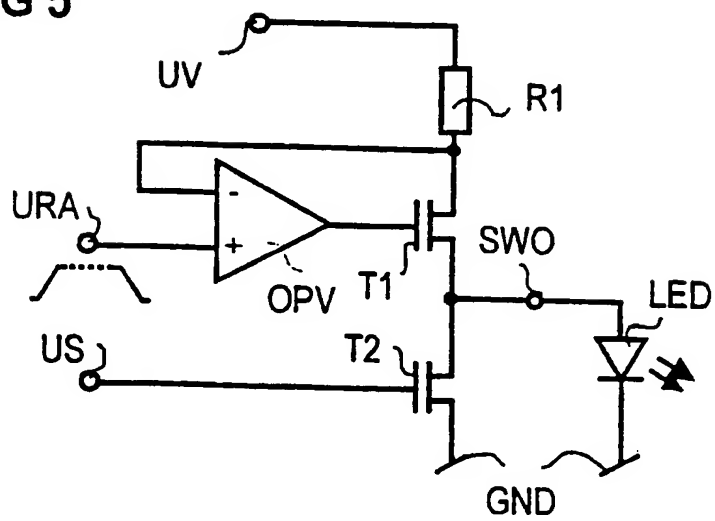


FIG 5



5/5

FIG 6

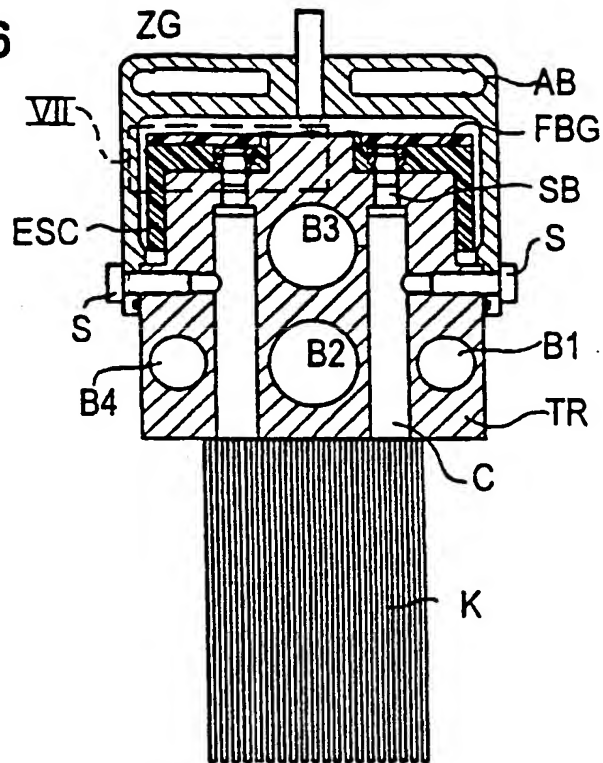
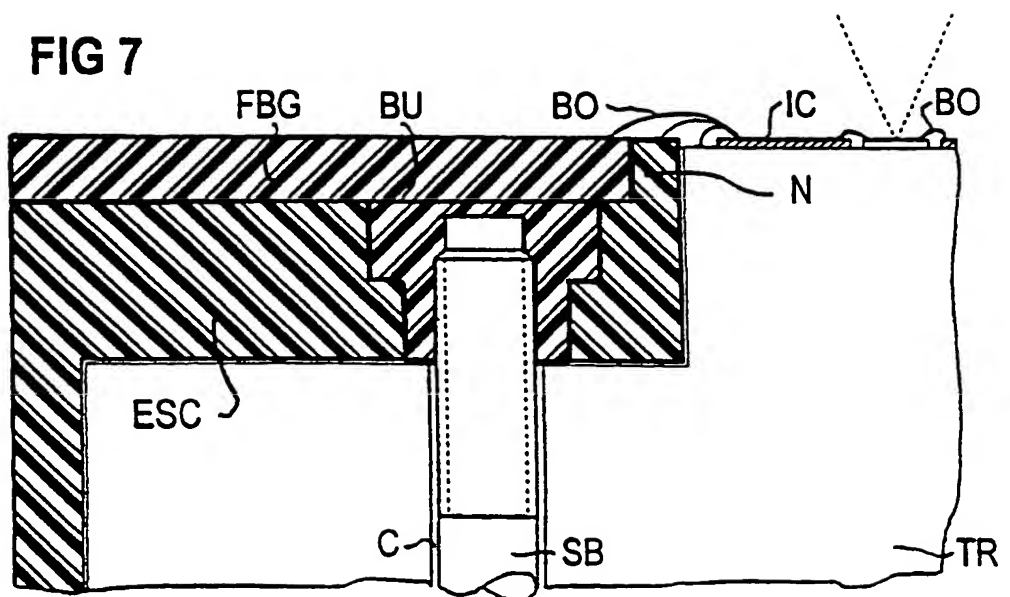


FIG 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PCT/EP 96/02037

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G06K15/12 B41J2/45

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G06K B41J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 504 575 (EASTMAN KODAK COMPANY) 23 September 1992	1-4
Y	see page 4, line 20 - page 7, line 41; figures 3-5	5,19
Y	---	
Y	GB,A,2 154 776 (PTNEY BOWES INC) 11 September 1985	5
A	see page 1, line 95 - page 3, line 114; figures 2-4	6
Y	---	
Y	EP,A,0 629 508 (XEIKON NV) 21 December 1994	19
A	see column 6, line 43 - column 7, line 44; figures 2,3	13,14

	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 July 1996

Date of mailing of the international search report

26. 07. 96

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

De Groot, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 96/02037

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,89 08894 (SIEMENS A.G.) 21 September 1989 see page 4, line 1 - page 10, line 19; figures ---	6,13,14
A	EP,A,0 367 550 (SEIKO EPSON CORPORATION) 9 May 1990 see abstract ---	5,6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 347 (E-1240), 27 July 1992 & JP,A,04 107888 (MIZOGUCHI TADASHI), 9 April 1992, see abstract ---	6
A	EP,A,0 379 303 (HEWLETT-PACKARD) 25 July 1990 see column 3, line 13 - column 8, line 48; figures 1,2 -----	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 96/02037

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0504575	23-09-92	JP-A- 4293274	16-10-92
GB-A-2154776	11-09-85	US-A- 4455562	19-06-84
		AU-B- 551563	01-05-86
		AU-B- 8713782	17-02-83
		CA-A- 1182512	12-02-85
		DE-A- 3230226	03-03-83
		FR-A,B 2511532	18-02-83
		GB-A,B 2104266	02-03-83
		JP-C- 1741879	15-03-93
		JP-B- 2043634	01-10-90
		JP-A- 58078476	12-05-83
EP-A-0629508	21-12-94	JP-A- 7068840	14-03-95
WO-A-8908894	21-09-89	DE-A- 3808638	28-09-89
		DE-A- 3869426	23-04-92
		EP-A- 0404767	02-01-91
		JP-T- 3503383	01-08-91
		US-A- 5130725	14-07-92
EP-A-0367550	09-05-90	JP-A- 2231164	13-09-90
		DE-D- 68925102	25-01-96
		DE-T- 68925102	13-06-96
		US-A- 5309151	03-05-94
EP-A-0379303	25-07-90	US-A- 4864216	05-09-89

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intr onales Aktenzeichen
PCT/EP 96/02037

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G06K15/12 B41J2/45

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G06K B41J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP,A,0 504 575 (EASTMAN KODAK COMPANY) 23.September 1992	1-4
Y	siehe Seite 4, Zeile 20 - Seite 7, Zeile 41; Abbildungen 3-5 ---	5,19
Y	GB,A,2 154 776 (PTNEY BOWES INC) 11.September 1985	5
A	siehe Seite 1, Zeile 95 - Seite 3, Zeile 114; Abbildungen 2-4 ---	6
Y	EP,A,0 629 508 (XEIKON NV) 21.Dezember 1994	19
A	siehe Spalte 6, Zeile 43 - Spalte 7, Zeile 44; Abbildungen 2,3 ---	13,14
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12.Juli 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26.07.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Groot, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen
 PCT/EP 96/02037

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,89 08894 (SIEMENS A.G.) 21.September 1989 siehe Seite 4, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 19; Abbildungen ---	6,13,14
A	EP,A,0 367 550 (SEIKO EPSON CORPORATION) 9.Mai 1990 siehe Zusammenfassung ---	5,6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 347 (E-1240), 27.Juli 1992 & JP,A,04 107888 (MIZOGUCHI TADASHI), 9.April 1992, siehe Zusammenfassung ---	6
A	EP,A,0 379 303 (HEWLETT-PACKARD) 25.Juli 1990 siehe Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 8, Zeile 48; Abbildungen 1,2 -----	6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlich. ,en, die zur selben Patentfamilie gehören

Inv.ionales Aktenzeichen

PCT/EP 96/02037

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0504575	23-09-92	JP-A- 4293274	16-10-92
GB-A-2154776	11-09-85	US-A- 4455562	19-06-84
		AU-B- 551563	01-05-86
		AU-B- 8713782	17-02-83
		CA-A- 1182512	12-02-85
		DE-A- 3230226	03-03-83
		FR-A,B 2511532	18-02-83
		GB-A,B 2104266	02-03-83
		JP-C- 1741879	15-03-93
		JP-B- 2043634	01-10-90
		JP-A- 58078476	12-05-83
EP-A-0629508	21-12-94	JP-A- 7068840	14-03-95
WO-A-8908894	21-09-89	DE-A- 3808638	28-09-89
		DE-A- 3869426	23-04-92
		EP-A- 0404767	02-01-91
		JP-T- 3503383	01-08-91
		US-A- 5130725	14-07-92
EP-A-0367550	09-05-90	JP-A- 2231164	13-09-90
		DE-D- 68925102	25-01-96
		DE-T- 68925102	13-06-96
		US-A- 5309151	03-05-94
EP-A-0379303	25-07-90	US-A- 4864216	05-09-89

